



UDK: 631.3

Originalni naučni rad
Original scientific paper
doi:10.5937/PoljTeh1901010D

PARAMETRI EFIKASNOSTI MAŠINA ZA DORADU SEMENA CRVENE DETELINE I LUCERKE

**Dragoslav Đokić^{1*}, Rade Stanisavljević², Dragan Terzić¹, Jasmina Milenković¹,
Vjačeslav Kozlov³, Ranko Koprivica⁴, Aleksandar Vuković⁵**

¹*Institut za krmno bilje, 37251 Globoder-Kruševac, Republika Srbija*

²*Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, T. Drajzera 9, 11000 Beograd, R.Srbija*

³*Voronježski državni poljoprivredni univerzitet Car Petar Veliki, Mičurinova 1,
394087 Voronjež, Ruska Federacija*

⁴*Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, 32000 Čačak,
Cara Dušana 9, Republika Srbija*

⁵*Poljoprivredni fakultet, Priština, Kopaonička bb, 38219 Lešak, Republika Srbija*

Sažetak: Rad prikazuje rezultate ispitivanja dorade naturalnog semena crvene deteline i lucerke različitih početnih čistoća, na mašinama za doradu. U Republici Srbiji gaji se veći broj višegodišnjih leguminoza zbog njihovog izuzetnog značaja u proizvodnji stočne hrane. Najznačajnije višegodišnje krmne leguminoze u Srbiji po površinama na kojima se gaje, kao i po kvalitetu hraniva u ishrani domaćih životinja su lucerka i crvena detelina. Seme koje se koristi za setvu za njihovu proizvodnju mora da bude čisto, visoke kljavosti i genetske vrednosti. Svi ovi zahtevi ostvaruje se doradom, odnosno odstranjivanjem svih nečistoća i semena lošijeg kvaliteta.

Cilj ispitivanja bio je da se pri doradi semena ove dve višegodišnje leguminoze prikažu koji su parametri efikasnosti mašina za doradu. Prikazani su svi relevantni parametri koji definišu karakteristike mašina za doradu semena, a to su: čisto seme (%), seme korova i seme drugih kultura (%), inertne materije (%), količina doradenog semena (kg), gubici semena (%) i randman dorade (%).

*Kontakt autor: E-mail: dragoslav.djokic@ikbks.com . Rad je deo istraživanja na projektu br. 31057 iz oblasti biotehnologije "Poboljšanje genetičkih potencijala i tehnologije proizvodnje krmnog bilja u funkciji održivog razvoja stočarstva" koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Dobijeni rezultati omogućavaju izbor odgovarajućih mašina i njihovo pravilno podešavanje pri doradi semena, u zavisnosti od količine i vrste korova i ostalih primesa koje se nalaze u naturalnom semenu.

Ključne reči: crvena detelina, lucerka, seme, korov, dorada

UVOD

Crvena detelina (*Trifolium pratense L.*) i lucerka (*Medicago sativa L.*) predstavljaju dve najvažnije višegodišnje krmne biljke u Republici Srbiji. U odnosu na lucerku, crvena detelina uspeva na kiselim zemljištima. Ove dve krmne leguminoze se u ishrani domaćih životinja koriste kao zeleno krmno bilje, za ispašu (kao pojedinačna kultura ili kao mešavina sa travama) i konzervisana kao seno, silaža, senaža ili dehidrirana kao brašno [16, 27]. Crvena detelina se odlikuje visokim prinosom biomase, kvalitetom krme i brzom regeneracijom nakon kosidbe. Lišće je naročito bogato proteinima, čiji sadržaj iznosi oko 25% u fazi butonizacije [26, 22]. Lucerka za gajenje zahteva neutralno zemljište. To je višegodišnja krmna biljka koja se smatra vodećom i najvažnijom krmnom kulturom za kvalitetnu proizvodnju stočne hrane [17]. Za razliku od lucerke, crvena detelina bolje podnosi kiselija zemljišta. Uspeva na neutralnim do slabo kiselim zemljištima sa niskom pH vrednošću (pH 5,5-7), lošije strukture, kao što su teška, vlažna, srednje plodnosti tipa: gajnjača, aluvijuma i smonica [20, 21].

Dorada, skladištenje i čuvanja semena ratarskih biljaka zasniva se na primeni niza različitih tehnoloških operacija koje se obavljaju na osnovu razlika u fizičkim osobinama semena. Fizičke osobine semena značajne za doradu su: vlaga, oblik, dimenzije, sferičnost, masa 1000 semenki, zapremina i poroznost semena, zapreminsko-hektolitarska masa, gustoća, statički i dinamički ugao unutrašnjeg trenja-ugao slobodnog pada, statički koeficijent trenja po površini, [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Bez dobrog poznavanja fizičkih svojstava semenskih useva danas je nemoguće konstruisati mašine za setvu, berbu, transport i projektovanje skladišta, opremu za sušenje i preradu semena [12].

Naturalno seme za doradu predstavlja veoma složenu mehaničku smesu u čijem sastavu se nalaze krupni i sitni korovi, primele organskog i neorganskog porekla, celo, šturo i polomljeno seme. U proizvodnji semenskog materijala dorada semena predstavlja veoma naporan posao s velikom potrošnjom energije da bi se dobilo seme odgovarajućeg kvaliteta. [9, 10, 11, 24]. Za dobijanje kvalitetnog semena neophodno je naturalno seme odmah nakon ubiranja očistiti od prisutnih korova, da bi se izbeglo samozagrevanje i zaraženost semena [25]. Količina doradenog semena u procesu dorade direktno zavisi od sadržaja primesa organskog i neorganskog porekla, kao i od količine i vrste korova u semenu koje se dorađuje. Čišćenjem se iz naturalnog semena sa primesama uklanjaju razne nečistoće i izdvaja se čisto zrno osnovne kulture.

U procesu dorade semena postoje različite etape. Jedna od etapa čišćenje je čišćenje na mašinama za dodatno čišćenje od korova. U današnje vreme za doradu se koriste pneumatski stolovi, kao i frikcioni i elektromagnetni separatori. Osnovna prednost elektromagnetnog čišćenja je u tome što je visok kvalitet čišćenja. Takvu čistoću nije moguće ostvariti pneumatskim čišćenjem, trijerima ili čišćenjem na sitima [19].

Korovske vrste u usevu crvene deteline i lucerke otežavaju proces žetve, kontaminiraju seme i otežavaju proces dorade. Naročito je štetno prisustvo semena karantinskog korova viline kosice (*Cuscuta spp.*).

Kosica spada u najopasniji i ekonomski najštetniji korov, koji na parcelama pod crvenom detelinom i lucerkom može da načini ogromne štete, posebno ukoliko se ne vrši njegovo suzbijanje [13, 18].

Semenski materijal koji se koristi u proizvodnji i prometu mora da ispunjava norme kvaliteta, kao i uslove pakovanja i deklarisanja upakovanog semena.

Zakonom o semenu i sadnom materijalu propisani su svi uslovi vezani za način proizvodnje, doradu, korišćenje, promet, uvoz i ispitivanje semena poljoprivrednog bilja [14]. Kvalitet semena crvene deteline i lucerke mora da odgovara Pravilniku o kvalitetu semena poljoprivrednog bilja [23]. Ovaj Pravilnik je usaglašen sa međunarodnim propisima za semena [15]. Prema ovom pravilniku doradeno seme crvene deteline i lucerke mora da ima najmanju čistoću semena od 95%, semena drugih vrsta 2%, korova najviše 0,5% (bez karantinskih korova viline kosice i štavelja), do 2,5% inertnih materija, minimalno 70% klijavosti, sa najviše 13% sadržaja vlage u zrnju.

Cilj ispitivanja bio je da se pri doradi naturalnog semena crvene deteline i lucerke različitih čistoća odrede optimalni parametri za podešavanje mašina za doradu i da se na osnovu njihovog poređenja odrede koji su najznačajniji pokazatelji efikasnosti pri doradi semena ove dve najvažnije krmne biljke.

MATERIJAL I METODE RADA

Ispitivanje je obavljeno u doradnom centru Instituta za krmno bilje, Globoder-Kruševac, gde su u tri ponavljanja doradene po tri partije naturalnog semena crvene deteline i lucerke, različitih čistoća.

Mašine i uređaji korišćeni za doradu bili su danskih proizvođača Kongskilde i Damas. Oprema za doradu sastojala se od: prijemnog koša sa prijemnom trakom, kofičastih elevatora, mašine za fino čišćenje tip Alfa - 4 i elektromagnetnog separatora nemačkog proizvođača Emceka Gompper tip 4. U gornjoj lađi mašine za fino čišćenje semena Alfa - 4 nalazi se šest sita poređanih u dva nivoa, a u donjoj lađi se takođe nalazi šest sita poređanih u dva reda. Za doradu semena crvene deteline u gornjoj lađi korišćena su sita i rešeta sa okruglim otvorima prečnika: 2,75 mm; 2,5 mm; 2,25 mm; 2,2 mm; 1,9 mm i 1,9 mm. U donjoj lađi su sita sa uzdužnim - rezanim otvorima širine: 1,4 mm; 1,3 mm; 1,2 mm; 0,6 mm; 0,5 mm i 0,5 mm. Pri doradi semena lucerke najpovoljnija kombinacija rasporeda sita i rešeta u gornjoj lađi mašine za fino čišćenje semena Alfa - 4 bila je sledećih prečnika: 2,75 mm; 2,5 mm; 2,25 mm; 2,0 mm; 2,0 mm i 1,9 mm. U donjoj lađi korišćena su sita sa uzdužnim-rezanim otvorima sledećih širina: 1,3 mm; 1,2 mm; 1,1 mm i u donjem redu 0,6 mm; 0,5 mm i 0,5 mm. Odvajanje korova obavljeno je na magnetnoj mašini – dekuskatoru sa valjcima, nemačkog proizvođača Emceka Gompper-tip 4. Elektromagnetni separatori (trifolin mašine-dekuskatori) rade na principu elektromagnetnog delovanja. Namenjeni su za prečišćavanje semenske robe i izdvajanje korovskog semena sa naboranom i neglatkom semenjačom i ostalih nečistoća. Za čišćenje semena korišćen je čelični prah Nutra fine RS američkog proizvođača.

Analiza sadržaja osnovnog semena i ostalih primesa u semenu urađena je u laboratoriji za analizu uzoraka doradnog centra instituta.

Za analizu uzoraka korišćena je lupa s osvetljenjem i precizna elektronska vaga za merenje mase uzoraka. Masa uzoraka za analizu bila je 5 g radni i 50 g prosečni uzorak. Za merenje mase naturalnog i dorađenog semena korišćena je elektronska vaga mernog opsega do 300 kg.

Laboratorijskom analizom uzoraka izmereni su sledeći parametri: količina čistog semena (%), seme drugih vrsta (%), inertne materije (%), seme korova (%). Na kraju procesa dorade merenjem određena je količina dorađenog semena (kg). Randman dorade (%) i gubici semena na opremi za doradu (%) za seme crvene deteline i lucerke određeni su računskim putem.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Prosečne čistoće naturalnog semena tri partije crvene deteline i tri partije lucerke prikazane su u tabeli 1. Čistoća naturalnog semena crvene deteline u uzorcima partije II iznosila je 70%, kod partije III 78% i 82% kod partije I. Drugih biljnih vrsta u uzorcima nije bilo. Inertne materije su bile u vidu žetvenih ostataka, oštećenog i šturog semena, zemlje i cvetića. Kod semena partije I sadržaj inertnih materija iznosio je 18%. Kod semena partije III inertne materije iznosile su 22% i 30% kod semena partije II. Viline kosice u radnom uzorku (5 g) bilo je 20 semena u semenu partije I i 18 semena u partiji III. U semenu partije II od korova pronađeno je seme muhara i kamilice, dok je kod semena partije III bilo i semena muhara.

Tabela 1. Prosečna čistoća naturalnog semena crvene deteline i lucerke

Table 1. The average purity of red clover and alfalfa seed

Partija <i>Lot</i>	Vrsta/Species					
	Crvena detelina/Red clover			Lucerka/Alfalfa		
	I	II	III	IV	V	VI
Struktura semena <i>Seed structure</i>	%	%	%	%	%	%
Čisto seme <i>Pure seed</i>	82,0	70,0	78,0	83,0	73,0	66,0
Druge vrste <i>Other species</i>	-	-	-	-	-	-
Korov <i>Weed</i>	u 5 g 20 vilinih kosica <i>in 5 g 20 dodder</i>	muhar, kamilica, <i>barnyard grass, chamomile</i>	u 5 g 18 vilinih kosica, muhar <i>in 5 g 18 dodder, barnyard grass</i>	u 5 g 1 vilina kosica <i>in 5 g 1 dodder</i>	u 5 g 8 vilinih kosica, <i>in 5 g 8 dodder</i>	14 u 5 g 5 vilinih kosica, u 5 g 4 štafelja, kamilica, poponac, <i>in 5 g 5 dodder, in 5 g 4 curly dock, chamomile, bindweed</i>
Inertne materije <i>Inert matter</i>	18,0	30,0	22,0	17,0	27,0	20,0
Ukupno <i>Total</i>	100	100	100	100	100	100

Čistoća naturalnog semena lucerke kretala se od najniže vrednosti od 66% kod semena partije VI, 73% kod partije V, do 83% kod semena partije IV. U naturalnom semenu lucerke sve tri partije analizom nije pronađeno seme drugih vrsta.

Inertne materije u vidu žetvenih ostataka, oštećenog semena, zemlje i cvetića bile su najveće kod naturalnog semena lucerke partije V i iznosile su 27%.

Kod semena lucerke partije IV inertne materije iznosile su 17%, a kod semena partije VI bile su 20%. Analizom uzoraka naturalnog semena lucerke utvrđeno je da se u semenu partije VI nalazi 14% različitih vrsta korova. Analizom radnih uzoraka od 5 g ustanovljeno je da se u semenu partije VI nalazilo pet semena viline kosice i četiri semena štavelja, štetnih karantinskih korova. Osim ovih korova pronađeno je seme kamilice i poponca.

U radnom uzorku u semenu partije IV pronađeno je jedno seme viline kosice, dok je u semenu partije V pronađeno osam semena viline kosice.

Nakon laboratorijske analize uzoraka naturalnog semena crvene deteline i lucerke u zavisnosti od čistoće i sadržaja korova vrši se određivanje optimalnih parametara za podešavanje mašina za doradu. To podrazumeva izbor odgovarajućih sita i rešeta i njihov pravilni raspored u lađama mašine za čišćenje semena. Zatim podešavanje optimalne brzine strujanja vazduha tokom procesa čišćenja, kao i dotoka semena na doradu iz prijemnog koša. Na mašini za elektromagnetno čišćenje kvalitet čišćenja od korova zavisi od pravilno određenog odnosa vode i magnetnog praha za čišćenje semena, kao i od količine semena koja se propušta preko valjaka za čišćenje.

U tabeli 2. prikazani su rezultati analize prosečne čistoće doradenog semena crvene deteline i lucerke nakon procesa dorade na mašinama za doradu. Doradeno seme deteline bilo je visoke čistoće od 99,0% kod semena partija I i III i 98,2 % kod partije II. Inertne materije u vidu šturog semena bile su 1,0% kod partija semena I i III i 1,8% kod semena partije II. Sadržaj korova u prosečnom uzorku (50 g) u analiziranom semenu bio je u zakonski propisanim granicama.

Tabela 2. Prosečna čistoća doradenog semena crvene deteline i lucerke

Table 2. The average purity of processed red clover and alfalfa seed

Partija Lot	Vrsta/Species					
	Crvena detelina/Red clover			Lucerka/Alfalfa		
	I	II	III	IV	V	VI
Struktura semena Seed structure	%	%	%	%	%	%
Čisto seme Pure seed	99,0	98,2	99,0	97,4	96,4	97,0
Druge vrste Other species	-	-	-	-	-	-
Korov Weed	u 50 g 3 štavelja, kamilica, in 50 g 3 curly dock, chamomile	u 10 g 9 muhara, u 50 g 14 muhara, 1 sirak, 1 troskot in 10 g 9 barnyard grass,		u 50 g 2 štavelja in 50 g 2 curly dock	u 50 g 2 štavelja in 50 g 2 curly dock	0,2

		<i>u 50 g 14 barnyard grass, 1 sorghum, 1 common knot grass</i>				
Inertne materije <i>Inert matter</i>	1,0	1,8	1,0	2,6	3,6	2,8
Ukupno <i>Total</i>	100	100	100	100	100	100

Čistoća doradenog semena lucerke bila je visoka i kretala se od 96,4% kod semena partije V do 97,0% kod partije III i 97,4% kod partije IV. Sadržaj inertnih materija bio je od 2,6% do 3,6% i sastojao se od šturog semena i žetvenih ostataka.

U prosečnom uzorku semena za analizu od 50 g bilo je po dva semena štavolja u uzorcima partija IV i V, dok je u semenu partije VI bilo 0,2% korova.

Količina naturalnog semena na početku procesa dorade svih partija crvene deteline i lucerke, kao i količina doradenog semena, randman dorade i gubici na mašinama za doradu na kraju procesa dorade prikazani su u tabeli 3. Izračunate vrednosti randmana dorade i gubici na mašinama, izraženi su u procentima.

Kod dorade semena crvene deteline partije II randman dorade bio je 59,56%. Randman dorade kod semena partije I bio je 66,55% i 67,19 % kod semena partije III. Gubici semena crvene deteline na mašinama za doradu bili su od 13,85% kod semena partije III do 14,9% kod partije II i 18,84% kod partije I. Pri doradi semena lucerke vrednosti randmana dorade bili su 58,25% kod semena partije VI, 64,27% kod partije V i 72,3% kod partije IV. Najveći gubici pri doradi semena lucerke na mašinama za doradu iznosili su 12,97% kod partije IV. Kod semena lucerke partija V i VI gubici su bili slični i iznosili su 11,95% kod partije V i 11,73% kod partije VI. Analizom gubitaka na mašinama za doradu u tabeli 3. gubici semena crvene deteline bili su veći od gubitaka semena lucerke.

Tabela 3. Količina doradenog semena, randman dorade i gubici semena crvene deteline i lucerke na mašinama za doradu

Table 3. Amounts of processed seeds, processing output and losses red clover and alfalfa seeds on processing machines

Struktura semena <i>Seed structure</i>	Partija/Lot					
	Crvena detelina/Red clover			Lucerka/Alfalfa		
	I	II	III	IV	V	VI
Naturalno seme (kg) <i>Natural seed (kg)</i>	1148,0	727,0	442,0	623,0	1436,0	5850
Doradeno seme (kg) <i>Processed seed(kg)</i>	764	433	297	450	923	3408
Randman dorade (%) <i>Processing output (%)</i>	66,55	59,56	67,19	72,3	64,27	58,25
Gubici (%) <i>Losses (%)</i>	18,84	14,9	13,85	12,97	11,95	11,73

ZAKLJUČAK

Pri doradi naturalnog semena crvene deteline i lucerke, dve najznačajnije višegodišnje leguminoze u Srbiji, osnovni pokazatelji efikasnosti mašina za doradu semena su kvalitet i količina dobijenog semena. U procesu dorade semena veoma je bitno da razlika između količine naturalnog semena koja se odredi na početku procesa dorade i dobijene količine semena na kraju procesa dorade bude što manja. Parametri efikasnosti koji su određivani pri doradi semena crvene deteline i lucerke bili su: čisto seme, seme korova i seme drugih kultura, inertne materije, količina doradenog semena, randman dorade i gubici semena na mašinama za doradu. Kod crvene deteline partije II randman dorade bio je 59,56%, kod semena partije I bio je 66,55% i 67,19 % kod partije III. Najmanji gubici semena crvene deteline na mašinama za doradu bili su 13,85% kod partije III, 14,9% kod partije II i najveći 18,84% kod partije I.

Pri doradi semena lucerke najmanji randman dorade bio je 58,25% kod partije VI, 64,27% kod partije V i 72,3% kod partije IV. Gubici semena lucerke na mašinama za doradu iznosili su 12,97% kod partije IV, 11,95% kod partije V i 11,73% kod partije VI.

U cilju obezbeđenja kvalitetnog čišćenja semena crvene deteline i lucerke, uz što manje gubitke, potrebno je pridržavati se odgovarajuće tehnologije čišćenja. Svaki nedostatak u procesu čišćenja može dovesti do velikih gubitaka semena.

Rezultati ispitivanja omogućavaju da se izvrše izbor odgovarajućih mašina i njihovo pravilno podešavanje pri doradi semena, u zavisnosti od količine i vrste korova i ostalih primesa koje se nalaze u naturalnom semenu. Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja, može se zaključiti da u procesu dorade naturalnog semena crvene deteline i lucerke različitih početnih čistoća efikasnost dorade zavise od početne čistoće, kao i količine i vrste karantinskih korova i primesa koje se nalaze u njima.

LITERATURA

- [1] Babić, M., Babić, Lj. 1998. Uticaj osnovnih fizičkih osobina semena pšenice na karakteristike strujanja vazduha. Selekcija i semenarstvo, 5(3-4): 29-32.
- [2] Babić, M., Babić, Lj. 2007. Fizičke osobine poljoprivrednih materijala. Autorizovana predavanja. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 1-38.
- [3] Баскаков, И., Карпенко, Р., Оробинский, В. 2018. Зерноочистительные машины и элеваторное оборудование производства ООО "Воронежсельмаш", ФГБОУ ВО "Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I". г. Воронеж, Россия.
- [4] Black, M., Bewley, J., Halmer, P. 2006. The Encyclopedia of Seeds Science, technology and uses. Wallingford, UK.
- [5] Copeland, L., McDonald, M. 2004. Seed Drying. Seed Science and Technology, Norwell, Massachusetts, 268– 276.
- [6] Đokić, D. 2010. Primena različitih tehničko-tehnoloških sistema u doradi semena lucerke. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- [7] Đokić, D., Stanisavljević, R. 2012. Possibility of Improving Seed Processing of Red Clover (*Trifolium pratense* L.) and Alfalfa (*Medicago sativa* L.). Book of the proceedings International Conference on BioScience: Biotechnology and Biodiversity – Step in the Future – The Forth Joint UNS – PSU Conference Novi Sad, Serbia, June 18-20, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Semenarska asocijacija Srbije, 135-148.

- [8] Đokić, D., Stanisavljević, R., Terzić, D., Marković, J., Radivojević, G., Anđelković, B., Barać, S. 2012. Primena različitih tehnoloških procesa u doradi semena crvene deteline. *Poljoprivredna tehnika*, 37(3): 1-10.
- [9] Đokić, D., Terzić, D., Milenković, J., Dinić, B., Anđelković, B., Stanisavljević, R., Barać, S. 2013. Značaj i stanje semenarstva krmnih biljaka u poljoprivredi Republike Srbije. *Selekcija i semenarstvo*, 19(2): 11-25.
- [10] Đokić, D., Stanisavljević, R., Terzić, D., Milenković, J., Lugić, Z., Barać, S., Vuković, A. 2016. Uticaj korovskih vrsta na efikasnost dorade semena crvene deteline (*Trifolium pratense* L.). Naučno-stručni skup Aktuelni problemi mehanizacije poljoprivrede. Zbornik radova, Beograd: str. 29-37.
- [11] Đokić, D., Stanisavljević, R., Terzić, D., Milenković, J., Lugić, Z., Koprivica, R., Barać, S. 2017. The impact of the natural seed purity on the final quantity of seeds of red clover (*Trifolium pratense* L.) after processing. Book of proceedings, VIII International Scientific Ag. Symposium, Jahorina, Oct. 05.-08.2017., Jahorina, Bosnia and Herzegovina: 513-518.
- [12] Đokić, D., Stanisavljević, R., Terzić, D., Milenković, J., Lugić, Z., Radović, J., Knežević, J. 2018. Određivanje relevantnih parametara pri doradi semena crvene deteline (*Trifolium pratense* L.). *Selekcija i semenarstvo*, 24(1): 57-64.
- [13] Đukić, D., Moisuc, A., Janjić, V., Kišgeci, J. 2004. Krmne, korovske, otrovne i lekovite biljke. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- [14] Službeni glasnik Republike Srbije br. 45, 2005.
- [15] ISTA-International Seed Testing Association. Inter. Rules for Seed Testing, edition 2017. ISTA Basserdorf, Switzerland.
- [16] Jakšić, S., Vučković, S., Vasiljević, S., Grahovac, N., Popović, V., Šunjka, D., Dozet, G. 2013. Akumulacija teških metala u *Medicago sativa* L. i *Trifolium pratense* L. na kontaminiranom fluvisolu. *Hemijska industrija*, 67(1): 95-101.
- [17] Jakšić, S., Ninkov J., Živanov M., Banjac D., Grahovac N., Dozet G. 2017. Uticaj tipa zemljišta i krmnog useva na sadržaj mangana u kabastoj stočnoj hrani. *Ratarstvo i povrtarstvo*. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 54(1): 31-35.
- [18] Karagić, Đ., Katić, S., Vasiljević, S., Milić, D. 2007. Semenarstvo lucerke u Vojvodini. XI simpozijum o krmnom bilju R. Srbije sa međunarodnim učešćem, Novi Sad, Srbija, 87-98.
- [19] Козлов, В. 2013. Пневномагнитная сепарация. Совершенствование процесса сепарации мелкосеменных культур. LAP LAMBERT A. Publishing, Saarbrücken, Deutschland.
- [20] Lakić, Ž., Vojin, S. 2010. Variability of agronomic traits of red clover genotypes (*Trifolium pratense* L.). *Biotechnology in Animal Husbandry* 26 (spec. issue), book 2. p. 35-40, Publisher: Institute for Animal Husbandry, Belgrade-Zemun.
- [21] Lugić, Z., Radović, J., Terzić, D., Tomić, Z., Spasić, R. 2000. Semenarstvo višegodišnjih leguminoza u centru za krmno bilje Kruševac. XI savetovanje, Semenarstvo krmnog bilja na pragu trećeg milenijuma, Sombor, str. 47-55.
- [22] Marković, J., Ignjatović, S., Radović, J., Lugić, Z. 2007. Uticaj faze razvika na sadržaj makro i mikroelemenata u lucerki i crvenoj detelini. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 44: 401-406.
- [23] Službeni list SRJ br.58, 2002.
- [24] Оробинский, В., Корнев, А., Тертычная, Т., Шварц, А. 2017. Совершенствование технологии получения качественных семян подсолнечника. Вестник Воронежского государственного аграрного университета, ФГБОУ ВО, Воронежский ГАУ, Воронеж, 4(44): 103-106.
- [25] Тарасенко, А., Оробинский, В., Гиевский, А., Тарабрин, Д., Анненков, М. 2017. Обоснование принципиальной схемы воздушно-решетного сепаратора семян. Вестник Воронежского государственного аграрного университета, ФГБОУ ВО, Воронежский ГАУ, Воронеж, 4(44): 95-102.

- [26] Vasiljević, S., Katić, S., Mihailović, V. 2011. Oplemenjivanje crvene deteline (*Trifolium pratense* L.) na poboljšanje kvaliteta krmne. Zbornik referata, 45. savetovanje agronoma Srbije, Zlatibor, 30. 01.-05. 02. 2011, str. 127-137.
- [27] Vučković, S. 1999. Krmno bilje. Beograd: Institut za istraživanje u poljoprivredi "Srbija", Nova Pazova "Bonart".

PARAMETERES OF EFFICIENCY OF MACHINES FOR SEED PROCESSING OF RED CLOVER AND ALFALFA

**Dragoslav Đokić¹, Rade Stanisavljević², Dragan Terzić¹, Jasmina Milenković¹,
Vjačeslav Kozlov³, Ranko Koprivica⁴, Aleksandar Vuković⁵**

¹*Institute for Forage Crops, 37251 Globoder-Kruševac, Republic of Serbia*

²*Institute for Plant Protection and Environment, Teodora Drajzera 9,
11000 Belgrade, Republic of Serbia*

³*Voronezh State Agrarian University, Emperor Peter the Great, Michurin str.1,
394087 Voronezh, Russian Federation*

⁴*University of Kragujevac, Faculty of Agronomy, 32000 Čačak,
Cara Dušana 9, Republic of Serbia*

⁵*Faculty of Agriculture, Priština, Kopaonicka bb, Lešak 38219, Republic of Serbia*

Abstract: The paper presents the testing results during seed processing of natural seed of red clover and alfalfa, with different initial purity.

Because of their exceptional importance in the production of animal feed in the Republic of Serbia, a large number of perennial leguminous plants are grown. The most important leguminous fodders in Serbia are alfalfa and red clover.

This is because of the areas they occupy, as well as the nutritional quality for domestic animals. The seed used for the crop establishment of these plants must be clean, with high germination and genetic value. Many of these requirements could be accomplished by seed processing and removing all impurities and seeds of poorer quality. The aim of this study was to show the parameters of efficiency of processing machines of these two perennial legumes seed. The basic indicators of the parameters of efficiency of seed processing are the quality and quantity of the obtained seed.

All relevant parameters which define the characteristics of seed processing machines are presented: pure seed (%), weed and other seed crops (%), inert matter (%), amount of processed seed (kg), seed losses (%) and processing output (%). The obtained results enable the selection of suitable equipment and their proper adjustment for seed processing, depending on the quantity and type of weeds and other ingredients presented in the natural seed.

Key words: seed, processing, red clover, alfalfa, weed

Prijavljen: 23.11.2018.
Submitted:
Ispravljen: 25.02.2019.
Revised:
Prihvaćen: 13.03.2019.
Accepted: